

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

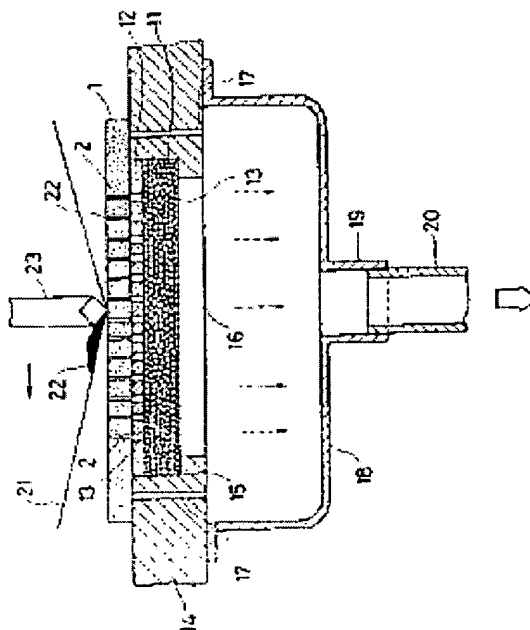
## MANUFACTURE OF CERAMIC BOARD

**Patent number:** JP1236694  
**Publication date:** 1989-09-21  
**Inventor:** KATSUBE SEIJI; others: 03  
**Applicant:** TOSHIBA CORP  
**Classification:**  
- international: H05K3/40  
- european:  
**Application number:** JP19880064048 19880317  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP1236694

**PURPOSE:** To enable the uniform filling of paste into through-holes by a method wherein a uniform suction power is made to act surely on the through-holes of a ceramic sheet using a porous plate in conjunction with a suction plate.

**CONSTITUTION:** A suction plate 12, provided with suction holes 13 corresponding to through-holes 2 of a ceramic sheet 1, is provided overlapping a porous plate 11, and the ceramic sheet 1 provided with the through-holes 2 is placed on the suction plate 12. Next, outer air is sucked passing through many voids inside the porous plate 11 through the through-holes 2 of the ceramic sheet 1 and the suction holes 13 of the suction plate 12, so that the air suction power is able to act uniformly on the through-holes 2 over the whole ceramic sheet 1. By these processes, the through-holes 2 all over the whole ceramic sheet 1 can be uniformly filled with conductive paste 22.



Inpadoc  
Patent Family Search

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2000 EPO. All rts. reserv.

8894765

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 1236694 A2 890921 <No. of Patents: 001>

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 1236694 A2 890921

MANUFACTURE OF CERAMIC BOARD (English)

Patent Assignee: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Author (Inventor): KATSUBE SEIJI; NAKAGAWA NORIKO; OKAMOTO MITSUHIRO;

IWASE NOBUO

Priority (No,Kind,Date): JP 8864048 A 880317

Applic (No,Kind,Date): JP 8864048 A 880317

IPC: \* H05K-003/40

Derwent WPI Acc No: ; C 90-150179

JAPIO Reference No: ; 130568E000065

Language of Document: Japanese

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-236694

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月21日

H 05 K 3/40

K-8727-5E

存査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 セラミックス基板の製造方法

⑰ 特 願 昭63-64048

⑱ 出 願 昭63(1988)3月17日

⑲ 発 明 者	勝 部	成 二	神奈川県川崎市幸区柳町70番地	株式会社東芝柳町工場内
⑲ 発 明 者	中 川	法 子	神奈川県川崎市幸区柳町70番地	株式会社東芝柳町工場内
⑲ 発 明 者	岡 本	光 弘	神奈川県川崎市幸区柳町70番地	株式会社東芝柳町工場内
⑲ 発 明 者	岩 瀬	暢 男	神奈川県川崎市幸区柳町70番地	株式会社東芝柳町工場内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社	東 芝	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地	
⑲ 代 理 人	弁 理 士	鈴 江 武 彦	外 2 名	

明 報 目

1. 発明の名称

セラミックス基板の製造方法

2. 特許請求の範囲

スルーホールを有するセラミックスシートに形成されたスルーホールに珪酸ペーストを充填する方法であって、多孔質板の上に、セラミックスシートのスルーホールに対応した位口に吸引孔を有する吸引板を重ねて配設し、この吸引板の上にスルーホールを有するセラミックスシートを設け、次いで前記多孔質板および前記吸引板の吸引孔を通して前記セラミックスシートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、前記このセラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行ない珪酸ペーストを前記セラミックスシートのスルーホールに充填することを特徴とするセラミックス基板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明はスルーホールを有するセラミックス基板の製造方法に関する。

(従来の技術)

セラミックス基板は回路基板に広く使用され、多層回路基板にも使用されている。このセラミックス多層回路基板は、上下面に貫通するスルーホールを形成したセラミックスシートを用い、これら各セラミックスシートの上面に珪酸ペーストにより所定パターンの珪酸層を形成するとともに、スルーホールに珪酸を充填してセラミックス基板を製作し、このセラミックス基板を複数枚用いて上下に積層して接合し、各セラミックス基板のスルーホールに充填した珪酸ペーストで上下層のセラミックス基板の珪酸層を電気的に接続することにより形成したものであり、極めて立体的な構造を可能として回路基板として高密度化を図ることが出来る。

このセラミックス多層回路基板に使用するセラミックス基板は、セラミックスシート(グリーンシート)にプレスによりスルーホールを形成し、

その役でスクリーン印刷によりセラミックスシートの上面に珪酸ペーストを塗布して珪酸層を形成するとともに、同じくスクリーン印刷によりスルーホールに珪酸ペーストを充填して固作している。

そして、セラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する場合には、次の方法が採用されている。すなわち、セラミックスシートのスルーホールと同じ位置に、スルーホールよりやや大径の吸引孔を形成した金板の吸引板を用意し、この吸引板を印刷台に形成した孔部に水平に配設するとともに、印刷台の下部に孔部を囲う吸引フードを配設し、この吸引フードを吸引装置に接続した装置を使用する。そして、セラミックスシートを吸引板の上に置き、吸引装置を駆動して吸引フードの内部の空気を吸引することにより吸引板の下方から吸引板の吸引孔を通してセラミックスシートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、セラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行なってセラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する方法である。これは空

気吸引力によりペーストをスルーホールの内部に吸引して確実に充填しようとするものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかして、このように珪酸ペーストをセラミックスシートのスルーホールに充填する方法においては次に述べる問題がある。すなわち、吸引装置を駆動して吸引フードの内部の空気を吸引する場合に、フードの内部の空気が吸引する度合いが部分的に異なり、フード中央部の吸引力が外周部の吸引力に比較して大きいことがある。このため、吸引板の吸引口を介してセラミックスシートのスルーホールに作用する吸引力も不均一になり、これに伴いセラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する度合いが不均一になり、シート中央部のスルーホールにペーストが充填する度合いが外周部のそれに比較して高くなることがある。このように各スルーホールのペーストの充填状態が不均一なセラミックス基板を使用すると、セラミックス多層回路基板の信頼性を低下させることになる。

本発明は前記課題に基づいてなされたもので、セラミックスシートの全体にわたるスルーホールに均一に珪酸ペーストを充填することができる信頼性に優れたセラミックス基板の製造方法を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題が解決するための手段と作用)

前記目的を達成するために本発明のセラミックス基板の製造方法は、スルーホールを有するセラミックスシートに形成されたスルーホールに珪酸ペーストを充填する方法であって、多孔質板の上に、セラミックスシートのスルーホールに対応した位置に吸引孔を有する吸引板を固めて配設し、この吸引板の上にスルーホールを有するセラミックスシートを置き、次いで前記多孔質板および前記吸引板の吸引孔を通して前記セラミックスシートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、前記このセラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行ない珪酸ペーストを前記セラミックスシートのスルーホールに充填することを特徴とする

ものである。

すなわち、吸引装置により外部の空気をセラミックスシートのスルーホールおよび吸引孔の吸引孔を経てポーラスガラスなどからなる多孔質体の内部に存在する多数の気孔を通して吸引することにより、セラミックス基板の全体のスルーホールに均一に空気吸引力を作用させて、各スルーホールに均一に充填することができる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

本発明の製造方法の一実施例を図1図を参照して説明する。

この実施例は、上下面に貫通する複数のスルーホール2を並べて形成した例えばAとNからなるセラミックスシート1を対設としてスクリーン印刷を行なうものである。スルーホール2の直径は例えば100μmである。

まず、セラミックスシート1に対して印刷を行なうための治具として、多孔質板11と吸引板

12を用いる。多孔質板11は例えばポーラスガラスを用いて板形に形成したもの、あるいは多孔性セラミックスを用いることができ、これらはポリウレタフォームにスリ状態で含浸させ焼成するなどの方法により製作されており、その内部には細孔の通過した気孔が全体にわたり均一に分散して存在している。なお、この多孔質板11はセラミックスシートより小さな長さおよび幅寸法で形成されている。吸引板12はステンレス鋼などの金属からなるもので、セラミックスシート1に形成したスルーホール2の直径と同じ大きさ又はそれ以上の大きさの直径を持つ細孔の吸引孔13が、セラミックスシート1の各スルーホール2と対応する位置に夫々並べて形成してある。この吸引孔13は直径が例えば200μmのもので、吸引板12に対してエッチングを施すことにより形成してある。なお、吸引板12は多孔質板11と同じ大きさのものである。

そして、多孔質板11と吸引板12はスクリーン印刷装置の印刷台14に重ねて水平にセットす

スシート1の各スルーホール2を吸引板12の各吸引孔13の上方に位置して対向させ、両方の各孔2、13が互いに通過するようにする。

そして、吸引装置を駆動してホース20を介して吸引フード18の内部に吸引力を作用させる。これにより印刷台14の各シート吸引孔17に空気吸引力が作用してセラミックスシート1を印刷台14の上面に固定する。また、吸引フード18の内部に作用する吸引力により吸引フード18の外部の空気がセラミックスシート1の各スルーホール2および吸引板12の各吸引孔13を過り、さらに多孔質板の内部に存在する気孔を過って吸引フード18の内部に吸引される。ここで、多孔質板11は内部全体にわたり均一に分散して多数の気孔が存在している。このため、セラミックスシート1のスルーホール2と吸引板12の吸引孔13を過り細孔の点に分散して多孔質板11に投入してきた空気は、多孔質板11の内部全体に分散して存在する気孔を過ることにより、多孔質板11の内部全体を均一に分散して通過する。そし

る。印刷台14には治具セット用の段部15を持った開口部16が上下方向に貫通して形成しており、さらにこの開口部16の周囲には上下方向に貫通する複数のシート吸引孔17が形成してある。また、印刷台14の下側には開口部16およびシート吸引孔17を囲って吸引フード18が配設しており、この吸引フード18の底部中央に形成した接続口19には接続ホース20が取付けてあり、このホース20は図示しない吸引装置に接続してある。そして、多孔質板11を印刷台14の上側から開口部16に嵌込み段部15で支持して水平に配設し、さらに吸引板12を印刷台14の上側から開口部16に嵌込み多孔質板11の上に重ねて水平に配設する。なお、吸引板12の上面は印刷台14の上面と面一の高さにある。

このように準備してセラミックスシート1のスルーホールに導電ペーストを充填するスクリーン印刷を行なう。セラミックスシート1を印刷台14の上面に置き、この上面に露出している吸引板12の上面に配設する。この場合、セラミック

で、空気は多孔質板11から吸引フード18の内部全体に均一に分散して通過する。このようにして多孔質板11の均一分散作用によりセラミックスシート1の各スルーホール2に対して全てバラツキなく均一に吸引力を作用させることができる。また、セラミックスシート1のスルーホール2と同じ位置に吸引孔13を有する吸引板12をセラミックスシート1に重ねて配設してあるので、吸引板12の各吸引孔13を過してセラミックスシート1の各スルーホール2に対して確実に吸引力を作用することができる。すなわち、多孔質板11と吸引板12との組み合わせによりセラミックスシート1の各スルーホール2に対して均一な吸引力を確実に作用させることができる。

そして、セラミックスシート1のスルーホール2の配置に応じたパターンを持つスクリーン21をセラミックスシート11の上方に配置し、スクリーン21の上にタングステンペーストなどの導電ペースト22を置き、スキージ23でスクリーン21をセラミックスシート1の上面に押付けな

がら移動させることにより、スクリーン21上のペースト22をセラミックスシート1の各スルーホール2に順次押し込み充填する。セラミックスシート1の各スルーホール2には吸引領域による吸引力が作用しているので、スキーク23により各スルーホール2に押し込まれたペースト22は、さらに吸引力により各スルーホール22の内部に吸引されて充填される。この場合、各スルーホール2には充分な大きさの吸引力が夫々均一に作用しているので、各吸引孔13毎に夫々ペースト22が孔内部全体に充分充填される。すなわち、各スルーホール2にペースト22がバラツキなく均一且つ十分に充填される。なお、吸引領域がセラミックスシート1のスルーホール2に対して作用する吸引力は、スルーホール2の内部にペースト22が充分充填でさい、且つ吸引板12の吸引孔13までペースト22が不要に充填されない大きさとする。

また、吸引力によりセラミックスシート1に加わる荷重を吸引板12だけでなく多孔質板11と

組合わせて負担しているので、吸引板12はそれのみセラミックスシート1に加わる荷重を負担する場合に比較して板厚を小さく出来る。そして、吸引板12に対してエッチングを施して吸引孔13を精度良く形成することが可能となる。このエッチングはスクリーン21とを作成する時に同じパターンマスクを使用して行なうことができる。このため、セラミックスシート1のスルーホール2に対して正確に位置を合わせて吸引孔13を精度良く形成でき吸引板12とセラミックスシート1とを固めた場合に、吸引孔12とスルーホール2との位置ずれがなく、吸引孔13からスルーホール2に隙間に吸引力を作用することができる。従来の吸引板12は一枚でセラミックスシート1の荷重を負担しているので、板厚を大きくする必要があり、エッチングによる孔明け加工をすることができない。このため、従来は吸引板12に対して機械加工により吸引孔13の孔明けを行なっていたが、この場合にはエッチングに比較して加工精度が劣り取り、セラミックスシート1のスル

ーホール2に対して隙間に吸引力を作用させることができない。

なお、多孔質板11の材質はボラスガラス、多孔性セラミックスの他にスポンジメタルなどの他の物を使用することができる。また、吸引板12は実箇例のものに限定されず、例えば吸引板に予め多数の吸引孔を形成しておき、セラミックスシート1のスルーホール2に位置に応じて不要なものを樹脂などの充填材料で封鎖して必要なもののみを使用する構成にしてもよい。

本発明の製造方法が対象とするセラミックスシート1にスルーホール2を精度良く形成するためには、次に述べる方法を採用することが好ましい。セラミックスシート1にスルーホール2を形成する場合には、一般に第2図に示すようにプレス装置により打抜き下降を行なっている。すなわち、パンチ孔32を有する基台31の上面にセラミックスシート1を置き、パンチ孔32に図示しない吸引領域により吸引力を作用させてセラミックスシート1を基台1に吸引固定する。そして、上ラ

ム33を下降させて、この上ラム33に取付けたパンチ34で打抜きスルーホール2を形成する。打抜かれたセラミックスシート1の部分1aは基台31のパンチ孔32に落下して吸引され外部に排出される。また、上ラム33にはゴムからなるスカート形の押えカバー35が取付けてあり、上ラム33が下降する時に一体に下降してセラミックス1の上面に接合してパンチ34が打抜くセラミックスシート1の部分を周囲から囲い、スルーホール2を打抜き形成する時にスルーホール2の部分から発生するゴミが周囲に拡散せず、基台31のパンチ孔32に吸引できるようにしている。しかしながら、パンチ孔32に作用する吸引力だけでは、打抜き時に発生したゴミをスルーホール2から隙間に取り除くことが困難であり、スルーホール2の内部にゴミが付着したままのことがある。そこで、例えば押えカバー35に空気吹込み口36を形成し、この空気吹込み口36を図示しない加圧領域に接続しておき、パンチ34がセラミックスシート1にスルーホール2を打抜き形成し

てセラミックスシート1から離れた瞬間に、加圧装置で加圧された空気を空気吹込み口36から押えカバー35の内部に吹込み、セラミックスシート1に打抜き形成されたスルーホール2の内部に付着しているゴミを加圧空気により吹飛ばして基台31のパンチ孔32に落下させる。このようにするとセラミックスシート1にスルーホール2を精度良く且つ清浄に形成することができる。

〔発明の効果〕

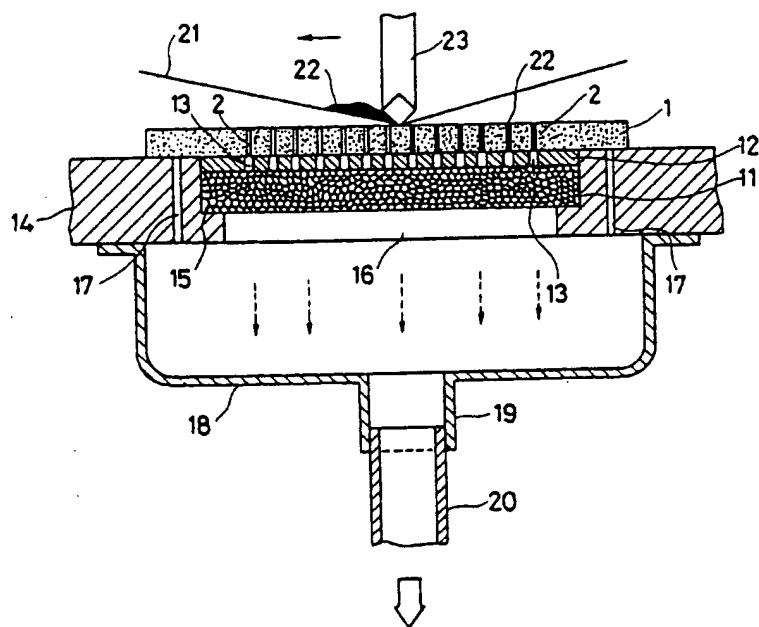
以上説明したように本発明のセラミックス基板の製造方法によれば、セラミックスシートに形成した複数の各スルーホールの内部に、導電ペーストを夫々均一且つ十分な量をもって充填することができ、スルーホールの内部で断線が無い信頼性が高いセラミックス基板を歩留り良く得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の製造方法の一実施例を示す説明図、第2図はセラミックスシートにスルーホールを形成する工程を示す拡大説明図である。

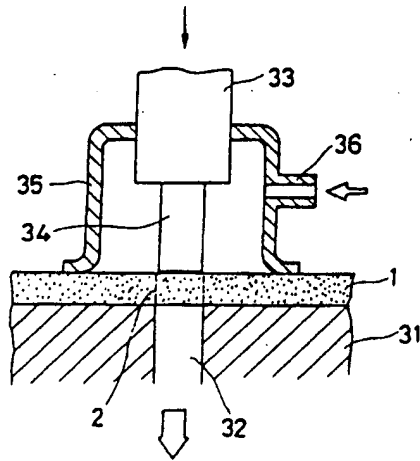
1…セラミックスシート、2…スルーホール、  
11…多孔質板、12…吸引板、13…吸引孔、  
14…印刷台、16…開口部、21…スクリーン、  
23…スキージ。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



第 1 図





第 2 図

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-236694

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)9月21日

H 05 K 3/40

K-8727-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭発明の名称 セラミックス基板の製造方法

⑯特 願 昭63-64048

⑰出 願 昭63(1988)3月17日

⑱発明者 勝 部 成 二 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
 ⑱発明者 中 川 法 子 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
 ⑱発明者 岡 本 光 弘 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
 ⑱発明者 岩 瀬 暢 男 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社東芝柳町工場内  
 ⑲出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑳代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

セラミックス基板の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

スルーホールを有するセラミックスシートに形成されたスルーホールに導電ペーストを充填する方法であって、多孔質板の上に、セラミックスシートのスルーホールに対応した位置に吸引孔を有する吸引板を重ねて配設し、この吸引板の上にスルーホールを有するセラミックスシートを載せ、次いで前記多孔質板および前記吸引板の吸引孔を通して前記セラミックスシートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、前記このセラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行ない導電ペーストを前記セラミックスシートのスルーホールに充填することを特徴とするセラミックス基板の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明はスルーホールを有するセラミックス基板の製造方法に関する。

(従来の技術)

セラミックス基板は回路基板に広く使用され、多層回路基板にも使用されている。このセラミックス多層回路基板は、上下面に貫通するスルーホールを形成したセラミックスシートを用意し、これら各セラミックスシートの上面に導電ペーストにより所定パターンの導体層を形成するとともに、スルーホールに導体を充填してセラミックス基板を製作し、このセラミックス基板を複数用意して上下に積層して接合し、各セラミックス基板のスルーホールに充填した導電ペーストで上下層のセラミックス基板の導体層を電気的に接続することにより構成したものであり、複雑な立体配線を可能として回路基板として高密度化を図ることができる。

このセラミックス多層回路基板に使用するセラミックス基板は、セラミックスシート(グリーンシート)にプレスによりスルーホールを形成し、

その後でスクリーン印刷によりセラミックスシートの上に導電ペーストを塗布して導体図を形成するとともに、同じくスクリーン印刷によりスルーホールに導電ペーストを充填して製作している。

そして、セラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する場合には、次の方法が採用されている。すなわち、セラミックスシートのスルーホールと同じ位置に、スルーホールよりやや大径の吸引孔を形成した金属製の吸引板を用意し、この吸引板を印刷台に形成した孔部に水平に配設するとともに、印刷台の下部に孔部を覆おう吸引フードを配設し、この吸引フードを吸引装置に接続した装置を使用する。そして、セラミックスシートを吸引板の上に置き、吸引装置を駆動して吸引フードの内部の空気を吸引することにより吸引板の下方から吸引板の吸引孔を通してセラミックス材シートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、セラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行なってセラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する方法である。これは空

気吸引力によりペーストをスルーホールの内部に吸引して確実に充填しようとするものである。

(発明が解決しようとする課題)

しかして、このように導電ペーストをセラミックスシートのスルーホールに充填する方法においては次に述べる問題がある。すなわち、吸引装置を駆動して吸引フードの内部の空気を吸引する場合に、フードの内部の空気が吸引する度合いが部分的に異なり、フード中央部の吸引力が外周部の吸引力に比較して大きいことがある。このため、吸引板の吸引口を介してセラミックスシートのスルーホールに作用する吸引力も不均一になり、これに伴いセラミックスシートのスルーホールにペーストを充填する度合いが不均一になり、シート中央部のスルーホールにペーストが充填する度合いが外周部のそれに比較して高くなることがある。このように各スルーホールのペーストの充填状態が不均一なセラミックス基板を使用すると、セラミックス多層回路基板の信頼性を低下させることになる。

本発明は前記事例に基づいてなされたもので、セラミックスシートの全体にわたるスルーホールに均一に導電ペーストを充填することができる信頼性に優れたセラミックス基板の製造方法を提供することを目的とする。

[発明の構成]

(課題が解決するための手段と作用)

前記目的を達成するために本発明のセラミックス基板の製造方法は、スルーホールを有するセラミックスシートに形成されたスルーホールに導電ペーストを充填する方法であって、多孔質板の上に、セラミックスシートのスルーホールに対応した位置に吸引孔を有する吸引板を覆って配設し、この吸引板の上にスルーホールを有するセラミックスシートを置き、次いで前記多孔質板および前記吸引板の吸引孔を通して前記セラミックスシートのスルーホールに空気吸引力を作用させながら、前記このセラミックスシートの上面でスクリーン印刷を行ない導電ペーストを前記セラミックスシートのスルーホールに充填することの特徴とする

ものである。

すなわち、吸引装置により外部の空気をセラミックスシートのスルーホールおよび吸引孔の吸引孔を経てボラスガラスなどからなる多孔質体の内部に存在する多数の気孔を通して吸引することにより、セラミックス基板の全体のスルーホールに均一に空気吸引力を作用させて、各スルーホールに均一に充填することができる。

(実施例)

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

本発明の製造方法の一実施例を第1図を参照して説明する。

この実施例は、上下面に貫通する複数のスルーホール2を並べて形成した例えばAとNからなるセラミックスシート1を対象としてスクリーン印刷を行なうものである。スルーホール2の直径は例えば100μmである。

まず、セラミックスシート1に対して印刷を行なうための治具として、多孔質板11と吸引板

12を用意する。多孔質板11は例えばポーラスガラスを用いて板形に形成したもの、あるいは多孔性セラミックスを用いることができ、これらはポリウレタ~~フォーム~~にス~~リ~~ー状で含浸させ焼成するなどの方法により製作されており、その内部には無数の連通した気孔が全体にわたり均一に分散して存在している。なお、この多孔質板11はセラミックスシートより小さな長さおよび幅寸法で形成されている。吸引板12はステンレス鋼などの金属からなるもので、セラミックスシート1に形成したスルーホール2の直径と同じ大きさ又はそれ以上の大きさの直径を持つ複数の吸引孔13が、セラミックスシート1の各スルーホール2と対応する位置に夫々並べて形成してある。この吸引孔13は直径が例えば200 $\mu$ mのもので、吸引板12に対してエッチングを施すことにより形成してある。なお、吸引板12は多孔質板11と同じ大きさのものである。

そして、多孔質板11と吸引板12はスクリーン印刷装置の印刷台14に重ねて水平にセットす

スシート1の各スルーホール2を吸引板12の各吸引孔13の上方に位置して対向させ、両方の各孔2、13が~~対向~~に連通するようにする。

そして、吸引装置を駆動してホース20を介して吸引フード18の内部に吸引力を作用させる。これにより印刷台14の各シート吸引孔17に空気吸引力が作用してセラミックスシート1を印刷台14の上面に固定する。また、吸引フード18の内部に作用する吸引力により吸引フード18の外部の空気がセラミックスシート1の各スルーホール2および吸引板12の各吸引孔13を通り、さらに多孔質板の内部に存在する気孔を通過して吸引フード18の内部に吸引される。ここで、多孔質体11は内部全体にわたり均一に分散して多数の気孔が存在している。このため、セラミックスシート1のスルーホール2と吸引板12の吸引孔13を通り複数の点に分散して多孔質板11に浸入してきた空気は、多孔質板11の内部全体に分散して存在する気孔を通過することにより、多孔質板11の内部全体を均一に分散して通過する。そし

る。印刷台14には治具セット用の段部15を持った開口部16が上下方向に貫通して形成しており、さらにこの開口部16の周囲には上下方向に貫通する複数のシート吸引孔17が形成してある。また、印刷台14の下側には開口部16およびシート吸引孔17を囲って吸引フード18が配設してあり、この吸引フード18の底部中央に形成した接続口19には接続ホース20が取付けてあり、このホース20は図示しない吸引装置に接続してある。そして、多孔質板11を印刷台14の上側から開口部16に嵌込み段部15で支持して水平に配設し、さらに吸引板12を印刷台14の上側から開口部16に嵌込み多孔質板11の上に重ねて水平に配設する。なお、吸引板12の上面は印刷台14の上面と面一の高さにある。

このように準備してセラミックスシート1のスルーホールに導電ペーストを充填するスクリーン印刷を行なう。セラミックスシート1を印刷台14の上面に載せ、この上面に露出している吸引板12の上面に配設する。この場合、セラミック

で、空気は多孔質板11から吸引フード18の内部全体に均一に分散して通過する。このように多孔質板11の均一分散作用によりセラミックスシート1の各スルーホール2に対して全てバラツキなく均一に吸引力を作用させることができる。また、セラミックスシート1のスルーホール2と同じ位置に吸引孔13を有する吸引板12をセラミックスシート1に重ねて配設してあるので、吸引板12の各吸引孔13を通してセラミックスシート1の各スルーホール2に対して確実に吸引力を作用させることができる。すなわち、多孔質板11と吸引板12との組み合わせによりセラミックスシート1の各スルーホール2に対して均一な吸引力を確実に作用させることができる。

そして、セラミックスシート1のスルーホール2の配設に応じたパターンを持つスクリーン21をセラミックスシート11の上方に配設し、スクリーン21の上にタングステンペーストなどの導電ペースト22を載せ、スキージ23でスクリーン21をセラミックスシート1の上面に押付けな

がら移動させることにより、スクリーン21上のペースト22をセラミックスシート1の各スルーホール2に順次押し込み充填する。セラミックスシート1の各スルーホール2には吸引装置による吸引力が作用しているので、スキージ23により各スルーホール2に押し込まれた導電ペースト22は、さらに吸引力により各スルーホール22の内部に吸引されて充填される。この場合、各スルーホール2には充分な大きさの吸引力が夫々均一に作用しているので、各吸引孔13毎に夫々ペースト22が孔内部全体に充分充填される。すなわち、各スルーホール2にペースト22がバラツキなく均一且つ充分に充填される。なお、吸引装置がセラミックスシート1のスルーホール2に対して作用する吸引力は、スルーホール2の内部に導電ペースト22が充分充填でき、且つ吸引板12の吸引孔13までペースト22が不要に充填されない大きさとする。

また、吸引力によりセラミックスシート1に加わる荷重を吸引板12だけでなく多孔質板11と

組合わせて負担しているので、吸引板12はそれのみセラミックスシート1に加わる荷重を負担する場合に比較して板厚を小さく出来る。そして、吸引板12に対してエッチングを施して吸引孔13を精度良く形成することが可能となる。このエッチングはスクリーン21とを作成する時に同じパターンマスクを使用して行なうことができる。このため、セラミックスシート1のスルーホール2に対して正確に位置を合わせて吸引孔13を精度良く形成でき吸引板12とセラミックスシート1とを固めた場合に、吸引孔12とスルーホール2との位置ずれがなく、吸引孔13からスルーホール2に確実に吸引力を作用することができる。従来の吸引板12は一枚でセラミックスシート1の荷重を負担しているので、板厚を大きくする必要があり、エッチングによる孔明け加工をすることができない。このため、従来は吸引板12に対して機械加工により吸引孔13の孔明けを行なっていたが、この場合にはエッチングに比較して加工精度が劣り取り、セラミックスシート1のスル

ーホール2に対して確実に吸引力を作用させることができない。

なお、多孔質板1の材質はポーラスガラス、多孔性セラミックスの他にスポンジメタルなどの他の物を使用することができる。また、吸引板12は実施例のものに限定されず、例えば吸引板に予め多数の吸引孔を形成しておき、セラミックスシート1のスルーホール2に位置に応じて不要なものを樹脂などの充填材料で封鎖して必要なもののみを使用する構成にしてもよい。

本発明の製造方法が対象とするセラミックスシート1にスルーホール2を精度良く形成するためには、次に述べる方法を採用することが好ましい。セラミックスシート1にスルーホール2を形成する場合には、一般に第2図に示すようにプレス装置により打抜き下降を行なっている。すなわち、パンチ孔32を有する基台31の上面にセラミックスシート1を置き、パンチ孔32に図示しない吸引装置により吸引力を作用させてセラミックスシート1を基台1に吸引固定する。そして、上ラ

ム33を下降させて、この上ラム33に取付けたパンチ34で打抜きスルーホール2を形成する。打抜かれたセラミックスシート1の部分1aは基台31のパンチ孔32に落下して吸引され外部に排出される。また、上ラム33にはゴムからなるスカート形の押えカバー35が取付けてあり、上ラム33が下降する時に一体に下降してセラミックス1の上面に接触してパンチ34が打抜きセラミックスシート1の部分を周囲から引き、スルーホール2を打抜き形成する時にスルーホール2の部分から発生するゴミが周囲に拡散せず、基台31のパンチ孔32に吸引できるようにしている。しかしながら、パンチ孔32に作用する吸引力だけでは、打抜き時に発生したゴミをスルーホール2から確実に取除くことが困難であり、スルーホール2の内部にゴミが付着したままのことがある。そこで、例えば押えカバー35に空気吹込み口36を形成し、この空気吹込み口36を図示しない加圧装置に接続しておき、パンチ34がセラミックスシート1にスルーホール2を打抜き形成し

てセラミックスシート1から離れた瞬間に、加圧装置で加圧された空気を空気吹込み口36から押えカバー35の内部に吹込み、セラミックスシート1に打抜き形成されたスルーホール2の内部に付着しているゴミを加圧空気により吹飛ばして基台31のパンチ孔32に落下させる。このようにするとセラミックスシート1にスルーホール2を精度良く且つ清浄に形成することができる。

〔発明の効果〕

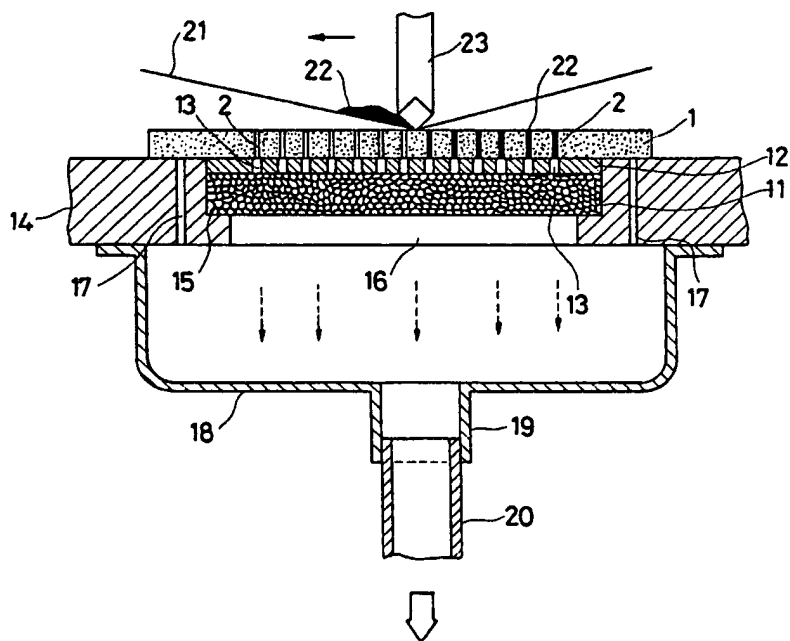
以上説明したように本発明のセラミックス基板の製造方法によれば、セラミックスシートに形成した複数の各スルーホールの内部に、導電ペーストを夫々均一且つ充分な量をもって充填することができ、スルーホールの内部で断線が無い信頼性が高いセラミックス基板を歩留り良く得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

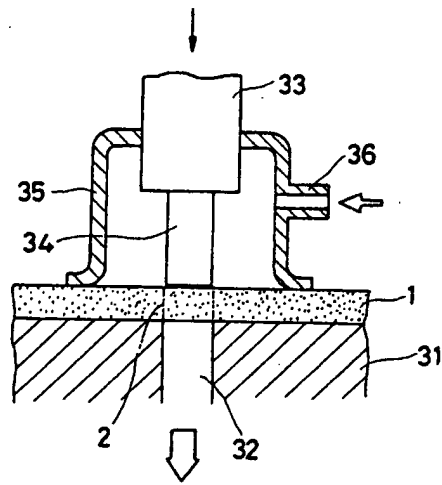
第1図は本発明の製造方法の一実施例を示す説明図、第2図はセラミックスシートにスルーホールを形成する工程を示す拡大説明図である。

1…セラミックスシート、2…スルーホール、  
11…多孔質板、12…吸引板、13…吸引孔、  
14…印刷台、16…開口部、21…スクリーン、  
23…スキージ。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



第 1 図



第 2 図